



**ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT "NIKOLA TESLA"
CENTAR ZA ELEKTROENERGETSKE SISTEME
BEOGRAD**

**TEHNIČKE USLUGE
MINISTARSTVU RUDARSTVA I ENERGETIKE
ZA IMPLEMENTACIJU ALTERENERGY PROJEKTA
(RADNI PAKET 4)
IZVEŠTAJ O ENERGETSKOJ PROCENI
OPŠTINE BOLJEVAC**

2014. godina



**ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT "NIKOLA TESLA"
CENTAR ZA ELEKTROENERGETSKE SISTEME
BEOGRAD, KOSTE GLAVINIĆA 8A**

PROJEKAT BR. 114007

**TEHNIČKA USLUGE
MINISTARSTVU RUDARSTVA I ENERGETIKE
ZA IMPLEMENTACIJU ALTERENERGY PROJEKTA
(RADNI PAKET 4)
IZVEŠTAJ O ENERGETSKOJ PROCENI
OPŠTINE BOLJEVAC**

Korisnik: Ministarstvo rudarstva i energetike

Urađeno prema: Ugovoru br. 119-01-00311/2013-04 od 5. 6. 2014,
Ugovor o uslugama br. STR/0001/0/T-01 (Ministarstvo rudarstva i energetike)
Ugovoru br. 01/2454 od 4. 6. 2014. (Institut "Nikola Tesla")

Broj strana: 15

Izveštaj isporučen: 4. 9. 2014.

Ključni ekspert 1: Saša Minić, dipl. el. ing.

Ključni ekspert 2: Gordana Radović, dipl. ing.

Saradnici: Branislav Čupić, dipl. el. ing.
Dragan Đorđević, dipl. el. ing.
Jelena Perić, dipl. el. ing.
Miloš Anđelković, dipl. el. ing.
Milica Dilparić, dipl. el. ing.
Rastko Kostić, dipl. el. ing.
Ana Janković, dipl. el. ing.
Ana Šaranović, dipl. el. ing.
Dr. Mirjana Stamenić, dipl. maš. ing.



Direktor Centra EES



Saša Minić, dipl. inž. el.

Sadržaj

1. UVOD	3
2. OPŠTE INFORMACIJE O OPŠTINI BOLJEVAC	3
3. OPŠTE INFORMACIJE O POTROŠNJI, DISTRIBUCIJI I PROIZVODNJI ENERGIJE U OPŠTINI BOLJEVAC	5
4. STRUKTURA KRAJNJIH KORISNIKA ELEKTRIČNE ENERGIJE U JAVNOM SEKTORU	6
4.1. Potrošnja električne energije u javnim zgradama	6
4.2. Potrošnja električne energije za javnu rasvetu	11
4.3. Potrošnja goriva i energije u različitim javnim preduzećima	12
4.3.1. Vodovod i kanalizacija	12
4.3.2. Čistoća	13
4.3.3. Zelenilo	13
4.3.4. Potrošnja goriva za vozila	13
4.3.5. Putevi	13
5. POTENCIJAL OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U OPŠTINI BOLJEVAC	13
6. ZAKLJUČAK	15

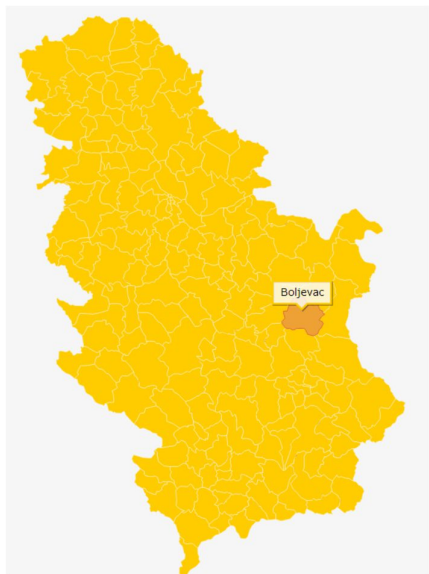
1. Uvod

Predmet ovog izveštaja je opšta energetska procena za opštinu Boljevac. Izveštaj sadrži opšte informacije o opštini i informacije o njenom energetskom sektoru (opšte informacije o potrošnji energije krajnjih korisnika, opšte informacije o proizvodnji energije, potencijalu obnovljivih izvora energije, specifične informacije o potrošnji krajnjih korisnika koji su u nadležnosti lokalne samouprave, kao i potencijal za unapređenje energetske efikasnosti u nadležnosti lokalne samouprave).

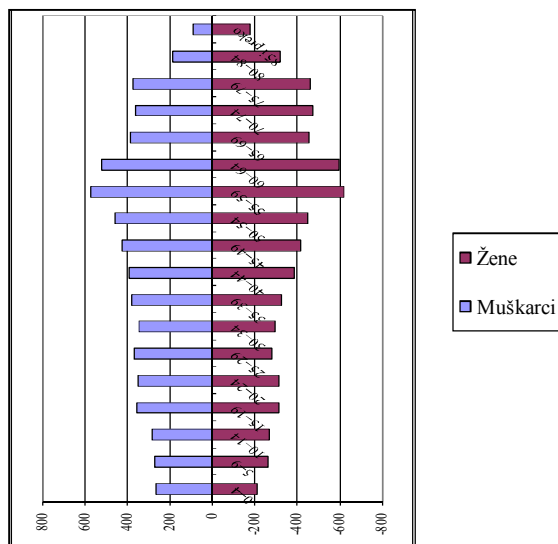
2. Opšte informacije o opštini Boljevac

Opština Boljevac se nalazi u Regionu Istočne Srbije u Zaječarskoj oblasti, u dolini reke Crni Timok ($43^{\circ}49'29''$ severne geografske širine i $21^{\circ}57'07''$ istočne geografske dužine), okružena sledećim gradovima: Sokobanja, Ražanj, Paraćin, Despotovac, Bor, Zaječar i Knjaževac. Površina opštine je 827 km^2 , a nadmorska visina je u opsegu od 260 do 1600 m. Ova opština se, u osnovi, karakteriše planinskim reljefom. Manji deo opštine u severoistočnom delu, dolinom Crnog Timoka, zauzimaju niska brda i oblasti. Dolina Crnog Timoka u pravcu jugozapad-severoistok, preseca opštinu na dva dela: - severni deo koji je veći i prostraniji, ali retko naseljen (6 naselja), dok je južni deo niži, manje površine ali više naseljen (13 naselja). Specifičnost ovog regiona su brojni vodotoci koji potiču iz jakih izvora. Klima je uglavnom kontinentalna, sa toplim letima i hladnim i dugim zimama.

Slika 1: Boljevac - geografski položaj



Slika 2: Starosna piramida stanovništva Boljevca



Uprkos dominantnom planinskom reljefu, područje Boljevca je relativno dobro povezano drumskim saobraćajem. Glavni putni pravac Paraćin-Zaječar preseca opštinu u pravcu istok-zapad i preko prolaza Stolce (601 m) povezuje dolinu Timoka sa Pomoravljem i autoputem Beograd-Niš. Preko sedla Lukavići i Rasinac, ograncima planine Rtanj, Boljevac je povezan sa dolinom Sokobanje, a preko planinskog venca Vlaška Kapa, Boljevac je povezan sa Knjaževačkim okrugom.

Centar opštine je Boljevac, a opština obuhvata 20 naselja. Prema poslednjem popisu stanovništva iz 2011. godine, Boljevac ima populaciju od 12994 stanovnika (nešto više od trećine - 4484 u centru opštine), a prema statističkim podacima Zavoda za statistiku Republike Srbije, taj broj je u 2014. godini ostao približno isti - 12468 stanovnika. Gustina naseljenosti je jedna od najnižih u Srbiji - oko 16 stanovnika/ km^2 . Broj stanovnika konstantno opada od 1948. godine (kada je Boljevac bio naseljen sa 25423 stanovnika).

Očekivani životni vek muškaraca je 67.1 godina, što je najkraći životni vek u Istočnoj i Severnoj Srbiji, a životni vek žena 77.8 godine, što je nešto duže od očekivanog životnog veka u Srbiji. Starosna piramida stanovništva (Slika 2) ukazuje na relativno staru populaciju.

Postoji ukupno 8727 stanova u opštini Boljevac. Od toga je oko polovina (4443) stalno naseljeno. Samo 37% je povezan sa sistemom javnog vodovoda (1643), a dodatnih 620 praznih ili povremeno korišćenih stanova, je takođe povezano sa sistemom javnog vodovoda. Na teritoriji opštine ne postoji kanalizacioni sistem, i to je jedan od najvećih problema. To bi trebalo da bude jedan od pravaca mogućih investicija u narednom periodu. Gotovo svi useljeni stanovi su povezani na električnu mrežu, a oko 24% njih je povezano sa nekom vrstom centralizovanog sistema grejanja.

Što se tiče javnih institucija (i njihovih zgrada) postoje: jedno obdanište, tri osnovne škole, jedna srednja škola, jedan dom zdravlja, značajan broj domova kulture (21, skoro u svakoj mesnoj zajednici), jedan bioskop, jedan muzej, još devet zgrada za kulturne delatnosti, jedna sportska hala, jedan stadion, dvadeset administrativnih zgrada, jedna zgrada policije, jedna autobuska stanica, što ukupno čini šezdeset dve javne zgrade. U pogledu troškova za energiju, tekuće i investiciono održavanje, šezdeset zgrada je u nadležnosti lokalne administracije.

Zaposleno stanovništvo čini samo 38% (4997 prema poslednjem popisu) od ukupne populacije. Više od 50% stanovništva (52%) se bavi poljoprivredom (uključujući šumarstvo i ribolov) (2599 prema poslednjem popisu). Nešto značajniji procenat stanovništva se bavi rudarstvom (357, odnosno ≈7%) i proizvodnjom (491, odnosno ≈10%). Nezaposleno stanovništvo čini 5.6% (719, prema poslednjem popisu) od ukupnog stanovništva, odnosno skoro 13% ekonomski aktivnog stanovništva.

Postoje različiti izvori podataka koji se odnose na obradive površine u opštini Boljevac. Prema lokalnim vlastima, obradivih površina ima 37904 hektara, ali prema poslednjem popisu poljoprivrede, iskorišćena obradiva površina iznosi 20401 hektara. Dominantni usevi su krmno bilje (24% ukupne obradive površine), kukuruz (12.5% obradivih površina) i pšenica (10% obradivih površina). Šumsko zemljište zauzima 42024 hektara, prema lokalnim vlastima, ili oko 41155 hektara prema statističkim podacima iz 2008. godine (22661 ha odnosno ≈55% je u državnom vlasništvu). Poseče se u proseku 45487 m³ drveća (više od 75% je u privatnom vlasništvu, uglavnom zimzeleno drveće).

Opština Boljevac ima na raspolaganju sledeća strateška planska dokumenta: Strateški plan razvoja opštine (usvojen 2010. godine), Prostorni plan opštine (usvojen 2011. godine), Plan generalne regulacije (usvojen 2011. godine), LEAP (usvojen 2010) i Strategiju poljoprivrednog razvoja (usvojena 2010). Opštinski budžet je oko 465 miliona dinara, odnosno oko 4 miliona evra.

3. Opšte informacije o potrošnji, distribuciji i proizvodnji energije u opštini Boljevac

Primarni energetske resurs u opštini Boljevac je električna energija. Ne postoji centralizovana proizvodnja toplotne energije. Ne postoje podaci za pregled potrošnje električne energije po najopštijim kategorijama koji bi bio prikazan u sledećoj tabeli.

Tabela 1: Potrošnja električne energije u opštini Beočin u 2013. godini

Kategorija potrošača	Jednotarifni potrošači (kWh)	Dvotarifni potrošači (kWh)	Ukupno (kWh)
Domaćinstva			
Ostatak konzuma			
Ukupno			

Distribucija električne energije se odvija preko četiri 35/10 kV/kV trafostanice (ukupne instalisane snage 16.5 MVA) napajane 35 kV dalekovodima čija je dužina skoro 63 km. Dužina 10 kV mreže je oko 158 km, a ima 110 trafostanica 10/0.4 kV/kV.

Imajući u vidu da ne postoji centralizovan sistem grejanja, niti grejanje na gas i usled nedostataka statističkih podataka o potrošnji, pretpostavlja se da su drvena biomasa i ugalj osnovni izvori toplotne energije za većinu domaćinstava. Od skora alternativno rešenje je i grejanje na pelat.

Iako je prepoznat značajan hidroenergetski potencijal, na području opštine Boljevac ne postoje male hidroelektrane niti bilo koja mala elektrana. U ovom trenutku, postoji sedam potencijalnih lokacija za izgradnju novih hidroelektrana. Imajući to u vidu, lokalne vlasti su realizovale sledeća planska dokumenata koji se odnose na infrastrukturu i energetiku:

1. Glavni projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda naselja Boljevac,
2. Izgradnja primarne i sekundarne kanalizacione mreže u Boljevcu (jedan deo grada)

Glavne aktivnosti usmerene na poboljšanje energetske efikasnosti u poslednje tri godine su: projekat vezan za vodosnabdevanje Bogovina Faca Vajelji (ukupna vrednosti ove investicije je ≈ 30 miliona dinara ≈ 250000 eura), rekonstrukcija gradske vodovodne mreže opštine Boljevac (ukupna vrednosti ove investicije je ≈ 60 miliona dinara ≈ 500000 eura), montaža kotlova i izgradnja toplotne mreže škola u Boljevcu. Ukazano je na problem gubitaka u vodovodnoj mreži (vezano za dovod vode), kao najvažniji energetske problem opštine. Što se tiče ekoloških problema dva glavna su prepoznata od strane lokalnih vlasti: nije završeno postrojenje za tretman otpadnih voda i problem otpadnih voda i materija u ruralnim sredinama.

Kao primarni investicioni projekti koje je potrebno realizovati u bliskoj budućnosti prepoznati su: izgradnja postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda i izgradnja nove male hidroelektrane.

4. Struktura krajnjih korisnika električne energije u javnom sektoru

4.1. *Potrošnja električne energije u javnim zgradama*

Pregled potrošnje električne energije i drugih relevantnih karakteristika javnih objekata prikazuje Tabela 2. Dvadeset šest zgrada, od ukupno šezdeset koje su u nadležnosti lokalne samouprave, je prikazano u tabeli. Ovih dvadeset šest zgrada imaju godišnju potrošnju električne energije od oko 265 000 kWh u 2013. godini i 9.5 puta veću potrošnju drugih izvora energije za potrebe grejanja. Električna energija ima veću jediničnu cenu, 11.27 dinara/kWh vis-à-vis 2.09 dinara/kWh za druge izvore energije (npr. drvo). Jasno je da je drvo jeftiniji izvor energije. Što se tiče naredne tabele, potrebno je ukazati na činjenicu da, za većinu zgrada, jedinična cena električne energije nije obračunata jer je zaključeno da dostavljeni podaci o potrošnji energije i odgovarajućim troškovima nisu usaglašeni.



Tabela 2: Pregled energije i drugih relevantnih karakteristika javnih zgrada

Javna zgrada	Kategorija	Potkategorija	Godina izgradnje	Godina posljednje značajne rekonstrukcije
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (matična škola)	Obrazovne institucije	Osnovne škole	1870	
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (nova škola)	Obrazovne institucije	Osnovne škole	1983	
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (hala)	Obrazovne institucije	Osnovne škole	1986	
Osnovna škola "Đorđe Simeonović" Podgorac	Obrazovne institucije	Osnovne škole	1947	
Osnovna škola "Đura Jakšić" Sumrakovac	Obrazovne institucije	Osnovne škole	1970	
Predškolska ustanova "Naša radost" Boljevac	Obrazovne institucije	Vrtići	1978	
Srednja škola "Nikola Tesla" Boljevac	Obrazovne institucije	Srednje škole	1978	
Opština Boljevac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		2013
Muzej	Institucije kulture	Muzej	1983	
Kulturno obrazovni centar	Institucije kulture	Bioskop	1978	
Mesna kancelarija Bačevica	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Bogovina	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Dobro polje	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Dobrujevac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Ilino	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Jablanica	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Krivi vir	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Lukovo	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Mali izvor	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Osnić	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Podgorac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Rujiste	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Savinac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Sumrakovac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Vlakonje	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		
Mesna kancelarija Vrbovac	Administrativni objekti	Zgrade uprave opštinske/gradske/državne		



Tabela 2 (nastavak): Pregled energije i drugih relevantnih karakteristika javnih zgrada

Javna zgrada	Ukupan broj korisnika	Kapacitet	Broj povremenih korisnika	Ukupna površina zgrade (m ²)	Grejna površina zgrade (m ²)	Ukupna zapremina zgrade (m ³)	Grejna zapremina zgrade (m ³)	Godišnja potrošnja električne energije (kWh)
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (matična škola)	421	800	30	1195	1195	3227	3227	21 321
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (nova škola)	7	120	2	842	842	2520	2520	29 922
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (hala)	380	500	200	1683	1683	20196	20196	28 785
Osnovna škola "Đorđe Simeonović" Podgorac	248	350	30	2000	2000	7000	7000	31 209
Osnovna škola "Đura Jakšić" Sumrakovac	193	300	10	1900	1855	6137	5992	26 434
Predškolska ustanova "Naša radost" Boljevac	172	140	10	886	886	2658	2658	41 181
Srednja škola "Nikola Tesla" Boljevac	334	420	10	2567	2434	8292	7862	16 296
Opština Boljevac	57		120	1182	1182	3073	3073	34 656
Muzej			10	70	70	175	175	184
Kulturno obrazovni centar	16	10	150	965	965	5695	5695	28 770
Mesna kancelarija Bačevica	1			20	20	50	50	
Mesna kancelarija Bogovina	1	3	5	24	24	72	72	205
Mesna kancelarija Dobro polje	2	4	5	16	16	42	42	274
Mesna kancelarija Dobrujevac	1	3	1	20	20	60	60	39
Mesna kancelarija Ilino				21	21	53	53	158
Mesna kancelarija Jablanica	2		8	30	30	66	66	
Mesna kancelarija Krivi vir	2		4	20	20	60	60	5
Mesna kancelarija Lukovo	2	2	7	20	20	50	50	165
Mesna kancelarija Mali izvor	2		3	16	16	56	56	106
Mesna kancelarija Osnić	1	3	5	12	12	36	36	53
Mesna kancelarija Podgorac	3	2	8	20	20	44	44	94
Mesna kancelarija Rujšće	1	3	5	9	9	27	27	3 081
Mesna kancelarija Savinac	1	3	2	20	20	52	52	199
Mesna kancelarija Sumrakovac	1		3	25	25	62	62	
Mesna kancelarija Vlakonje	2			20	20	70	70	119
Mesna kancelarija Vrbovac	1			24	24	75	75	3
Ukupno	1851	2663	628	13607	13429			263 259



Tabela 2 (nastavak): Pregled energije i drugih relevantnih karakteristika javnih zgrada

Javna zgrada	Ostali energenti	Jedinica ostalih energenata	Godišnja potrošnja ostalih energenata	Godišnja potrošnja ostalih energenata (kWh)	Godišnji troškovi za električnu energiju (RSD)	Godišnji troškovi za ostale energente (RSD)	Ukupni godišnji troškovi za energente (RSD)
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (matična škola)	Wood	m ³	261	438 480	174 127.68	913 500.00	1 087 627.68
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (nova škola)	Wood	m ³	174	292 320	358 126.71	609 000.00	967 126.71
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (hala)	Wood	m ³	215	361 200	231 390.95	752 500.00	983 890.95
Osnovna škola "Đorđe Simeonović" Podgorac	Wood	m ³	190	319 200	316 315.00	646 000.00	962 315.00
Osnovna škola "Đura Jakšić" Sumrakovac	Wood	m ³	185	310 800	276 063.19	635 892.00	911 955.19
Predškolska ustanova "Naša radost" Boljevac	Wood	m ³	160	268 800	655 076.77	544 000.00	1 199 076.77
Srednja škola "Nikola Tesla" Boljevac	Wood	m ³	191	320 880	242 724.48	775 000.00	1 017 724.48
Opština Boljevac					347 896.98		347 896.98
Muzej					11 595.59		11 595.59
Kulturno obrazovni centar					258 812.42		258 812.42
Mesna kancelarija Bačevica	Wood	m ³	5	8 400	1 082.40	15 000.00	16 082.40
Mesna kancelarija Bogovina	Wood	m ³	8	13 440	5 853.51	24 000.00	29 853.51
Mesna kancelarija Dobro polje	Wood	m ³	3	5 040	12 268.00	9 000.00	21 268.00
Mesna kancelarija Dobrujevac	Wood	m ³	4	6 720	4 843.25	12 000.00	16 843.25
Mesna kancelarija Ilino					5 586.76		5 586.76
Mesna kancelarija Jablanica	Wood	m ³	8	13 440		24 000.00	24 000.00
Mesna kancelarija Krivi vir	Wood	m ³	6	10 080	4 757.83	18 000.00	22 757.83
Mesna kancelarija Lukovo	Wood	m ³	8	13 440	5 284.17	24 000.00	29 284.17
Mesna kancelarija Mali izvor	Wood	m ³	6	10 080	5 314.85	18 000.00	23 314.85
Mesna kancelarija Osnić	Wood	m ³	8	13 440	5 016.27	24 000.00	29 016.27
Mesna kancelarija Podgorac	Wood	m ³	8	13 440	5 247.08	24 000.00	29 247.08
Mesna kancelarija Rujište	Wood	m ³	6	10 080	23 032.54	18 000.00	41 032.54
Mesna kancelarija Savinac	Wood	m ³	16	26 880	5 819.36	48 000.00	53 819.36
Mesna kancelarija Sumrakovac	Wood	m ³	8	13 440		24 000.00	24 000.00
Mesna kancelarija Vlakonje	Wood	m ³	8	13 440	5 536.81	24 000.00	29 536.81
Mesna kancelarija Vrbovac	Wood	m ³	6	10 080	4 747.21	18 000.00	22 747.21
Ukupno				2 493 120	2 966 519.81	5 199 892.00	8 166 411.81



Tabela 2 (nastavak): Pregled energije i drugih relevantnih karakteristika javnih zgrada

Javna zgrada	Ostali energenti	Jedinična cena električne energije (RSD/kWh)	Jedinična cena ostalih energenata (RSD/kWh)	Emisija CO ₂ usled potrošnje električne energije (kg)	Emisija CO ₂ usled potrošnje ostalih energenata (kg)	Ukupna emisija CO ₂ (kg)	Godišnja potrošnja vode (m ³)	Godišnji troškovi za vodu (RSD)
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (matična škola)	Wood	8.2	2.1	17 056.80	131 544.00	148 600.80		65 525.00
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (nova škola)	Wood	11.97	2.08	49 560.20	87 696.00	137 256.20		66 355.20
Osnovna škola "9. srpska brigada" Boljevac (hala)	Wood	8.04	2.08	23 028.00	108 360.00	131 388.00		82 944.00
Osnovna škola "Đorđe Simeonović" Podgorac	Wood	10.14	2.02	24 967.20	95 760.00	120 727.20	1 440	99 600.00
Osnovna škola "Đura Jakšić" Sumrakovac	Wood	10.44	2.05	21 147.20	93 240.00	114 387.20		
Predškolska ustanova "Naša radost" Boljevac	Wood	15.91	2.02	32 944.80	80 640.00	113 584.80	480	33 177.60
Srednja škola "Nikola Tesla" Boljevac	Wood	14.89	2.42	13 540.80	96 264.00	109 804.80	1 060	50 319.12
Opština Boljevac		10.04		27 724.80		27 724.80	542	56 196.78
Muzej				147.20		147.20		
Kulturno obrazovni centar		9.00		23 016.00		23 016.00	48	3 317.76
Mesna kancelarija Bačevica	Wood		1.79		2 520.00	2 520.00		
Mesna kancelarija Bogovina	Wood		1.79	164.00	4 032.00	4 196.00		
Mesna kancelarija Dobro polje	Wood		1.79	219.20	1 512.00	1 731.20		
Mesna kancelarija Dobrujevac	Wood		1.79	30.80	2 016.00	2 046.80		
Mesna kancelarija Ilino				126.40		126.40		
Mesna kancelarija Jablanica	Wood		1.79		4 032.00	4 032.00		
Mesna kancelarija Krivi vir	Wood		1.79	4.00	3 024.00	3 028.00		
Mesna kancelarija Lukovo	Wood		1.79	132.00	4 032.00	4 164.00		
Mesna kancelarija Mali izvor	Wood		1.79	84.80	3 024.00	3 108.80		
Mesna kancelarija Osnić	Wood		1.79	42.40	4 032.00	4 074.40		
Mesna kancelarija Podgorac	Wood		1.79	75.20	4 032.00	4 107.20		
Mesna kancelarija Rujište	Wood	7.48	1.79	2 464.80	3 024.00	5 488.80		
Mesna kancelarija Savinac	Wood		1.79	159.20	8 064.00	8 223.20		
Mesna kancelarija Sumrakovac	Wood		1.79		4 032.00	4 032.00		
Mesna kancelarija Vlakonje	Wood		1.79	95.20	4 032.00	4 127.20		
Mesna kancelarija Vrbovac	Wood		1.79	2.40	3 024.00	3 026.40		
Ukupno		11.27	2.09	236 733.40	747 936.00	984 669.40	3 570	457 435.46

4.2. *Potrošnja električne energije za javnu rasvetu*

U javnom osvetljenju opštine Boljevac koriste se ukupno 2172 sijalice. Održavanje javne rasvete obavlja javno preduzeće koje je osnovala opština, osim stubova koji su u vlasništvu lokalne elektrodistribucije. Proces unapređivanja javne rasvete u smislu energetske efikasnosti je na početku što pokazuje sledeća tabela.

Table 3: Tabela 4: Pregled javne rasvete u opštini Boljevac

	Snage izvora (W)					Ukupno		%	
	100	200	300	500		Broj	P (kW)	Broj (%)	P (%)
INC						0			
Inkandescentne (užareno vlakno)	1 sij/stub					0	0.000	0.0	0.0
	2 sij/stub					0			
PMHyb, CFL i ML		32	110	160	220	350	0		
Hibridne živine, kompaktne fluorescentne i ostale	1 sij/stub						0	0.000	0.0
	2 sij/stub						0		
HPM		80	125	250	400	700	1978		
Živa visokog pritiska	1 sij/stub		1755	158	65		1978	284.875	91.1
	2 sij/stub						0		85.4
HPS		70	100	150	250	400	87		
Natrijum visokog pritiska	1 sij/stub		87				87	6.090	4.0
	2 sij/stub						0		1.8
MH		70	100	150	250	400	107		
Metal halogene	1 sij/stub					107	107	42.800	4.9
	2 sij/stub						0		12.8
Ukupan broj stubova						2172			
Ukupan broj svetiljki/sijalica						2172			
Ukupna instalirana snaga sijalica (kW)						333.765			

Svi prikazani podaci se odnose na 2013. godinu kada je regulisanje uključenja/isključenja javne rasvete vršeno pomoću fotoćelija i nije postojala regulacija fotometrijskih parametara. Važno je naglasiti da je u toku 2014. godine instaliran novi sistem za prebacivanje osvetljenja, tzv. Astronomski sat i konstatovano je da je, zahvaljujući tome, javna rasveta uključena pola sata kraće tokom svakog dana nego ranije.

Ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvetu u 2013. godini bila je 1 487 800 kWh, a ukupni troškovi energije bili su 7.99 miliona dinara. Ukupni troškovi održavanja su 3.02 miliona dinara, dakle ukupan trošak za javnu rasvetu u 2013. godini iznosio je oko 11.01 miliona dinara. Procenjena emisija CO₂, usled potrošnje električne energije za javnu rasvetu je 1 190 240 kg u 2013. godini.

Osnovni pokazatelji energije i troškova javne rasvete u 2013. godini prikazani su u sledećoj tabeli.

Tabela 5: Osnovni pokazatelji energije i troškova za javnu rasvetu u 2013. godini

Energetski indikatori za 2013. godinu		Vrednost
JOE1	Broj svetiljki po stanovniku (svet./st.)	0.15
JOE2	Prosečna snaga svetiljke javnog osvetljenja (kW)	0.15
JOE3	Broj svetiljki po km osvetljenih ulica (svet./km)	38.11
JOE4	Potrošnja električne energije za javno osvetljenje po svetiljki (kWh god./svet.)	684.99
JOE5	Potrošnja električne energije za javno osvetljenje po stanovniku godišnje (kWh god./st.)	100.24
JOE6	Potrošnja električne energije za javno osvetljenje po km osvetljenih ulica godišnje (kWh god./km)	26 101.75
Specifični troškovi sistema javnog osvetljenja		Vrednost
Specifični godišnji bruto trošak za električnu energiju		
JOTE1	Po svetiljki (RSD god./svet.)	3 679.03
JOTE2	Po stanovniku (RSD god./st.)	538.39
JOTE3	Po km osvetljenih ulica (RSD god./km)	140 190.39
Specifični godišnji bruto trošak za održavanje		
JOTO1	Po svetiljki (RSD god./svet)	1 391.56
JOTO2	Po stanovniku (RSD god./st.)	203.64
JOTO3	Po km osvetljenih ulica (RSD god./km)	53 025.79
Specifični godišnji bruto trošak za sistem javnog osvetljenja		
JOTU1	Po svetiljki (RSD god./svet)	5 070.59
JOTU2	Po stanovniku (RSD god./st.)	742.04
JOTU3	Po km osvetljenih ulica (RSD god./km.)	193 216.18
Učešće ukupnih troškova za javno osvetljenje u godišnjem budžetu opštine (%)		2.37

Prikazane tabele mogu biti osnova za odluke o daljem poboljšanju efikasnosti javne rasvete.

4.3. Potrošnja goriva i energije u različitim javnim preduzećima

4.3.1. Vodovod i kanalizacija

Vodovod i kanalizacija spadaju u nadležnost JKP "Usluga" Boljevac. Oko 8500 stanovnika je povezano na javni sistem vodosnabdevanja posredstvom 2745 priključaka. Postoje samo jedan vodozahvat (tj. bunar) sa ukupnim kapacitetom vodovodnog sistema od 70 l/s. Godišnja proizvodnja vode u 2013. godini bila je 1 019 029 m³, sa gubicima od 346 529 m³, a distribuirano je 672 500 m³ vode. Godišnja potrošnja električne energije za sistem vodosnabdevanja je 308 819 kWh (godišnji trošak za električnu energiju je ≈2.416 miliona dinara) sa značajnom potrošnjom reaktivne energije (152 971 kvarh, sa ukupnim godišnjim troškovima ≈ 141 300 dinara) i prekoračenjem ugovorenih snaga (tokom svakog meseca u 2013. godini - maksimalno za 5 kW - uz ukupne godišnje troškove ≈ 27 440 dinara). Sve informacije ukazuju na značajni manevarski prostor za štednju.

Osnovni indikatori za snabdevanje vodom za 2013. godinu prikazani su u sledećoj tabeli.

Tabla 6: Osnovni indikatori za snabdevanje vodom

Indikator	Naziv indikatora	Vrednost
PVTR01	Količina isporučene vode po jedinici ukupnih troškova (m ³ /RSD)	0.037
PVTR02	Ukupni troškovi po jedinici isporučene vode (RSD/m ³)	26.856
PVPR01	Količina isporučene vode po jedinici utrošene el. energije (m ³ /kWh)	0.847
PVPR02	Količina isporučene vode po jedinici količine proizvedene vode (m ³ /m ³)	0.389
PVPOT01	Količina isporučene vode po stanovniku (m ³ /st.)	30.786
PVPOT02	Količina isporučene vode po priključku (m ³ /pr.)	95.329

Ne postoji kanalizacioni sistem u opštini Boljevac.

4.3.2. Čistoća

Sakupljanje i tretiranje otpada spadaju u nadležnost JKP "Usluga". Postoji jedna opštinska deponija. U toku 2013. godine prikupljeno je oko 2880 m³ otpada. Oko 15 t papirnog otpada, 6 t PET i HDPR otpada tretirano je u toku 2013. godine. Za prikupljanje otpada se koriste pet specijalnih vozila. Ona su potrošila 80 l benzina i 11835 l dizel goriva, a ukupna emisija CO₂ zbog ove potrošnje bila je 32 135 kg u 2013. godini.

4.3.3. Zelenilo

Javno preduzeće "Usluga" stara se o održavanju javnih parkova i sakupljanju i tretiranju zelenog otpada. Oko 5 t zelenog otpada i 10 t drvnog otpada prikupljeno je u 2013. godini, bez daljeg tretiranja. Mašine za održavanje troše 710 l benzina i 670 l dizel goriva, a ukupna emisija CO₂ zbog ove potrošnje bila je 3 424 kg u 2013. godini.

4.3.4. Potrošnja goriva za vozila

Pored navedenih postoji još 5 vozila (4 na benzin i 1 na dizel gorivo) koja koriste različite službe lokalne samouprave. Ona su potrošila 8 638 litara benzina i 4 082 litara dizel goriva u 2013. godini, što je izazvalo emisiju od 30 672 kg CO₂ tokom 2013. godine. Ukupna pređena kilometraža svih ovih vozila je 150 826 km, ili oko 30 165 km/vozilu sa prosečnom potrošnjom od 8.4 l/100 km.

4.3.5. Putevi

Javno preduzeće "Usluga" je odgovorno za izgradnju, rekonstrukciju, održavanje i korišćenje lokalnih puteva i ulica. Osam specijalnih vozila se koristi za ove aktivnosti. Ona troše 38 100 l dizel goriva a ukupna emisija CO₂ zbog ove potrošnje bila je 102 870 kg u 2013. godini.

5. Potencijal obnovljivih izvora energije u opštini Boljevac

Iako je prepoznat značajan hidroenergetski potencijal, na području opštine Boljevac ne postoje male hidroelektrane, niti bilo koja mala elektrana. U ovom trenutku, postoji sedam potencijalnih lokacija za izgradnju novih hidroelektrana. Nemamo informaciju da li za neku od ovih elektrana postoji tehnička dokumentacija i da li je za neke od njih urađena analiza mogućnosti priključenja na distributivnu mrežu.

Potencijal biomase u ovoj oblasti je, takođe značajan, na osnovu podataka, dostupnih iz poljoprivrednog popisa za 2012. godinu, o obradivim površinama, šumama i stočnom fondu i podataka o srednjem desetogodišnjem prinosu useva. Energetski potencijal je predstavljen u sledećim tabelama.

Tabela 7: Energetski potencijal biomase od useva

Tip useva	Površina (ha)	Prinos useva po ha (t/ha)	Koeficijent ostatka useva	Deo biomase useva koji se može koristiti za energetske svrhe	Procenat vlažnosti (%)	Donja toplotna moć - H_d (GJ/t)	Energetski potencijal biomase (GJ)	Energetski potencijal biomase (MWh)
Pšenica	2013.56	3.4	1	0.3	15	14.4	25 139	6 983
Ječam	465.45	2.8	0.8	0.3	15	14.5	3 855	1 071
Raž	25.98	2.2	1.1	0.3	15	14.5	232	65
Zob	341.55	2.1	1	0.3	15	14.5	2 652	737
Kukuruz	2556.54	4	1.1	0.3	15	15.5	44 461	12 350
Suncokret	33.53	1.9	2.5	0.3	20	13.5	516	143
Soja	2	2.2	2	0.3	7	15.7	39	11
Repa	0.8	2.2	3	0.3	15	14.5	20	5
Šećerna repa	0.25	38.5	0.75	0.3	18	15	27	7
Ukupno	5 440						76 940	21 372

Table 8: Energetski potencijal biomase od drveta

Tip drveta	Posećeno drvo - 2006 (m^3)	Posećeno drvo - 2007 (m^3)	Posećeno drvo - 2008 (m^3)	Posećeno drvo - 2009 (m^3)	Srednja vrednos t (m^3)	Deo biomase drveta koji se može koristiti u energetske svrhe	Prosečna gustina drveta (kg/m^3)	Procenat vlažnosti (%)	Donja toplotna moć - H_d (GJ/t)	Energetski potencijal biomase (GJ)	Energetski potencijal biomase (MWh)
Lišćari - Ukupno	55350	54874	45487	59840	53888					391 149	108 653
Lišćari - Tehničko drvo	13350	13569	11586	9228	11933	0.42	645	10	17.9	52 079	14 466
Lišćari - Ostatak	42000	41305	33901	50612	41955	1	645	30	17.9	339 070	94 186
Četinari - Ukupno	0	0	306	0	77					247	69
Četinari - Tehničko drvo	0	0	278	0	70	0.42	420	10	18.9	209	58
Četinari - Ostatak	0	0	28	0	7	1	420	30	18.9	39	11
Ukupno	55350	54874	45793	59840	53964					391 396	108 721

Table 9: Energetski potencijal biomase od stočnog fonda

Vrsta stoke	Broj stoke	Godišnje tečno đubrivo po grlu stoke (t/year)	Ukupno godišnje tečno đubrivo (t/year)	Količina biogasa po jedinici tečnog đubriva (m^3/t)	Ukupna godišnja količina biogasa (m^3)	Donja toplotna moć - H_d (GJ/m^3)	Energetski potencijal biogasa (GJ)	Energetski potencijal biogasa (MWh)
Goveda	9 214	1.62	14 927	245	3 657 037	0.0216	78 992	21 942
Svinje	10 026	0.3	3 008	430	1 293 354	0.0216	27 936	7 760
Ovce	11 045	0.3	3 314	430	1 424 805	0.0216	30 776	8 549
Koze	2 281	0.3	684	430	294 249	0.0216	6 356	1 765
Živina	72 128	0.21	15 147	450	6 816 096	0.0234	159 497	44 305
Ukupno	104 694		37 079		13 485 541		303 557	84 321

Ukupan procenjeni energetski potencijal biomase i biogasa dobijenog iz useva, drveta i stočnog fonda je skoro 214 414 MWh godišnje.

6. Zaključak

Ovaj material predstavlja kratku energetska procenu opštine Boljevac, koji treba da ukaže na: (1) njen potencijal za unapređenje energetske efikasnosti, a u cilju uštede energije i smanjenja emisije CO₂ i (2) njen potencijal za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora koja bi trebalo da zameni proizvodnju energije iz fosilnih goriva i takođe redukuje emisiju CO₂.

Predstavljani su opšti geografski, ekonomski i energetska pokazatelji, a nakon toga i energetska indikatori koji se odnose na potrošače energije koji su u nadležnosti lokalne samouprave. Navedeni podaci su osnova za stvaranje lokalnog održivog energetska plana. Na prvi pogled, supstitucija nekih goriva i unapređenje energetska efikasnosti nekih javnih objekata se nameću kao mere za budući energetska plan.

U poslednjem poglavlju ove procene je prikazan kratak osvrt na lokalni potencijal proizvodnje energije iz obnovljivih izvora. Neki od obnovljivih izvora energije su već prepoznati kao šansa od strane lokalnih vlasti. Drugi predstavljani podaci mogu da posluže kao osnova za buduće analize, naročito imajući u vidu činjenicu da su oni povezani sa poljoprivrednom proizvodnjom, što je jedna od osnovnih delatnosti u ovoj opštini.

Odbijanje odgovornosti:

“Ova procena je napravljena uz finansijsku podršku IPA Programa jadranske prekogranične saradnje. Sadržaj ove procene je isključiva odgovornost Ministarstva rudarstva i energetike Republike Srbije i ni pod kakvim okolnostima se ne može smatrati da izražava stavove predstavnika IPA Jadranskog programa prekogranične saradnje”